



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش استخراج فلزات

باعنوان:

## بررسی و مشخصه‌یابی پارامترهای گرافن سنتز شده به روش الکتروشیمیایی

ارائه دهنده: عاطفه توکلی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان ارائه: ۱۸ شهریور ۱۴۰۳

### اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر مسعود پنجه پور، دکتر محمود مرآتیان

اساتید داور: دکتر کیوان رئیسی، دکتر مهدی احمدیان

### چکیده

گرافن نام یکی از آلوتروپ‌های کربن است. این ماده با استفاده از یک ساختار بلوری لانه زنبوری دوبعدی تشکیل شده است. گرافن دارای خواص فوق العاده ای نظیر سطح ویژه بالا، شفافیت بالا و استحکام بالا می‌باشد. هدف از این مطالعه، لایه برداری گرافن به روش الکتروشیمیایی و بهینه سازی پارامترهای فرایند مانند پتانسیل کاربردی، نوع الکترولیت و فاصله بین الکترودها برای تولید گرافن با کیفیت بالا و نرخ تولید بالا می‌باشد. در این روش، اختلاف پتانسیل بین پلاتین به عنوان الکتروود کاتد و ورق گرافیت به عنوان الکتروود آند در سلول الکترولیتی محلول سولفوریک اسید اعمال شده و ورقه های گرافن از الکتروود گرافیتی لایه برداری می‌شود. ساختار، خواص شیمیایی و مورفولوژی گرافن سنتز شده با استفاده از تکنیک های Raman، FTIR، FESEM، XRD مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که تنظیم pH نقش موثری در میزان تولید گرافن با ضخامت لایه‌های مناسب دارد بطوریکه با کاهش pH الکترولیت از ۰/۷ به ۰/۵ ضخامت لایه‌های گرافن کاهش پیدا کرد. همچنین پس از بررسی‌های انجام شده روی تاثیر ولتاژ در لایه برداری گرافن، نتایج نشان داد که افزایش ولتاژ باعث افزایش میدان الکتریکی و در نتیجه تسهیل فرایند جداسازی اتم های کربن از گرافیت می‌گردد بطوریکه با افزایش ولتاژ از ۵ به ۱۰ ولت مطابق با طیف سنجی FTIR میزان گروه های عاملی کاهش یافت و میانگین ضخامت لایه ها از ۴۸ نانومتر به ۲۴ نانومتر رسید. آزمایشات نشان داد فاصله الکترودها نقش موثری در کیفیت گرافن سنتز شده دارد بطوریکه نزدیک شدن بیش از حد الکترودها به یکدیگر موجب آسیب رساندن به لایه‌های گرافن می‌گردد. بنابراین با توجه به آزمایش‌های انجام شده می‌توان نتیجه گرفت که سنتز گرافن به روش الکتروشیمیایی آندی در محیط الکترولیت سولفوریک اسید با  $pH=0.5$  و اعمال ولتاژ ثابت ۱۰ ولت در صورتی که فاصله بین الکترودهای گرافیت به عنوان آند و پلاتین به عنوان کاتد برابر ۲ سانتی‌متر باشد، باعث تولید گرافن با کیفیت مطلوب می‌شود.

کلمات کلیدی: گرافن، الکتروشیمیایی، گرافیت، اختلاف پتانسیل، لایه برداری، مشخصه‌یابی